

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-146609

(43)公開日 平成11年(1999)5月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 2 K 15/03  
1/22  
1/27 5 0 1

F I  
H 0 2 K 15/03 A  
1/22 A  
1/27 5 0 1 A  
5 0 1 H

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平9-305289

(22)出願日 平成9年(1997)11月7日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 成瀬 友博

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 服部 敏雄

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

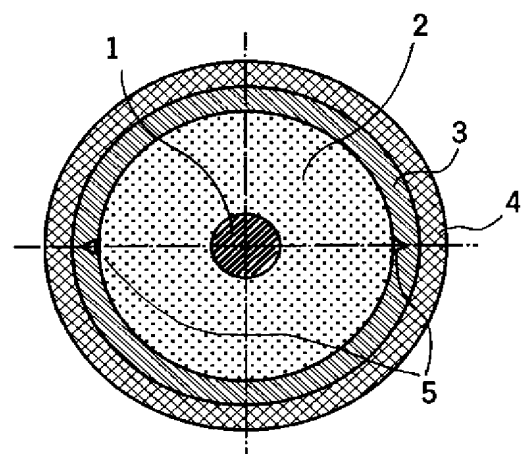
(54)【発明の名称】 永久磁石回転子の製造法

(57)【要約】

【課題】環状永久磁石の割れによる磁束の乱れで電動機性能が低下する。

【解決手段】永久磁石製造時に割れても磁束の乱れの少なくなるような場所に溝を設け、この部分で割れを生じるようにする。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】軸と鉄心もしくは軸と鉄心一体の回転子鉄心に環状の永久磁石を有し、環状の支持部材によって永久磁石を回転子鉄心に締め付け固定して製造される永久磁石同期電動機の永久磁石回転子において、製造時に永久磁石に溝を設けることを特徴とする永久磁石回転子製造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、同期電動機の永久磁石回転子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の同期電動機の永久磁石回転子を図2に基づき説明する。永久磁石回転子においては、回転子は回転中心となる軸1の周りに磁束の通路となる回転子鉄心2をはめ込む。径の小さな同期電動機の場合、軸1と回転子鉄心2を一体で製造する場合もある。その周りに環状の永久磁石3をはめ込む。永久磁石3は接着により回転子鉄心2に固定される場合もあるが、特に高速回転する同期電動機では、永久磁石を接着では支えきれない。そのため、環状の保持部材4を用いて、回転子鉄心2と保持部材4のはめ合い構造で永久磁石3を強固に固定する。

【0003】このような永久磁石回転子の製造法を図3を用いて説明する。一般に環状の永久磁石3は、フェライト系の磁性材を磁化させて作られる。この環状の永久磁石3は、周方向にいくつか分断して用いられることもあるが、分断することにより数が増え、回転子鉄心2と環状保持部材4に固定する際の工数が増加するため、一体の環状永久磁石として用いられることが多い。保持部材4は、周方向の変形を少なくするために高剛性の材料が用いられ、最近では繊維強化樹脂材なども使われている。製造手順としては、一般的にまず環状永久磁石3を環状保持部材4にはめ込み、永久磁石内径にはめ合いしろを持たせた外径を持つ回転子鉄心を冷やしばめなどを用いて強固に固定する（特開平8-265997号公報）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、同期電動機が稼働状態にあるとき、上記のように製造された回転子には、回転による遠心力および稼働時の温度上昇により径方向に膨張変形する。このとき、一般にフェライト系の材料で作られた環状永久磁石3は一般に硬くてもろいため、膨張変形し切れずに図3に示すように周方向に割れ6aが生じる。この割れ6aによって、環状永久磁石として磁化されたものが無秩序に割れてしまい、磁束に乱れが生じて所定の性能が得られないという問題が生じる。

【0005】本発明の目的は、この無秩序な割れ6aを制御し、ある決まった位置で割れを生じさせることで磁束の乱れを抑さえ、電動機性能の低下を抑制した永久磁

石回転子の製造方法を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】電動機性能の低下は、環状永久磁石が周方向に無秩序に割れることによって生じる磁束の乱れに起因する。したがって、割れ6aの方向を制御して磁束の乱れが少ないように環状永久磁石が分割されれば、この問題を解決することができる。その方法を図1および図4にしたがって説明する。割れ6aの方向を制御するためには、割れを生じさせる部分を強度上弱くすれば良い。したがって、環状永久磁石3に溝5を設けることでここから割れ6bを生じさせることができる。この溝5の位置を、永久磁石が割れても最も磁束の乱れが生じにくいところにしておけば、電動機性能低下を防ぐことができる。

【0007】本発明は、環状永久磁石に溝を設けることを特徴とした永久磁石回転子の製造方法である。

## 【0008】

【発明の実施の形態】図5(a)～(d)に基づいて本発明の実施例を説明する。図5(a)は本発明の代表的な実施例で、環状永久磁石がN極、S極の2極しか持たない場合では、極間に溝5を設けて、ここから割れを生じさせれば最も磁束の乱れを少なくすることができる。

【0009】図5(b)は、溝を永久磁石外周部に設けた例である。前述の製造工程では、永久磁石3内径と回転子鉄心2外径に締めしろを持たせた場合の製造法を説明したが、永久磁石3外径と環状保持部材4内径に締めしろを持たせ環状保持部材4を焼きばめするような場合は、このように永久磁石3外径に溝5を設けた方が加工しやすい。

【0010】図5(c)は、多極例えば4極の場合の実施例である。2極の場合と同様に極間に溝5を設けて、割れた時の磁束の乱れを低減している。

【0011】図5(d)は、軸方向にも溝5を設けた例である。高速回転電動機の場合、実機稼働時には軸方向への膨張も大きくなり軸方向にも割れが生じる。この方向の割れについても無秩序に割れると磁束の乱れが大きい。したがってこの方向にも溝5を設けて割れる位置を溝5の位置限定することで、電動機性能の低下を抑えることが可能である。

## 【0012】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように本発明によれば、割れが生じて最も磁束の乱れの少ない位置に、環状永久磁石に溝を持たせることで、永久磁石の割れる方向を磁束の乱れの少ない位置に限定し、電動機性能の低下を抑制することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の一つで回転子の断面図。

【図2】回転子構造を示す図。

【図3】従来製造法での問題点を表す断面図。

【図4】本発明構造の利点を表す断面図。

【図5】 発明実施例である回転子の図。

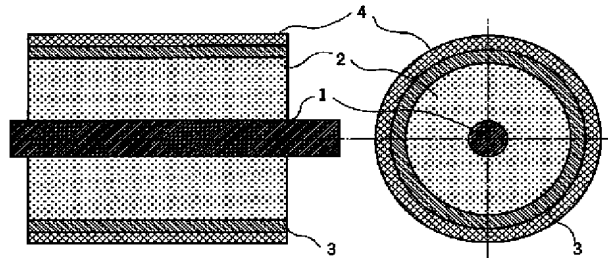
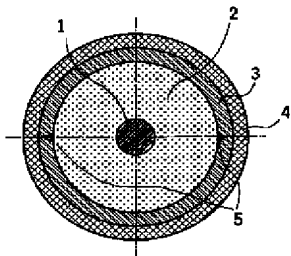
1…軸、2…回転子鉄心、3…環状永久磁石、4…環状保持部材、5…溝、6a、6b…割れ。

【図1】

【図2】

図 1

図 2

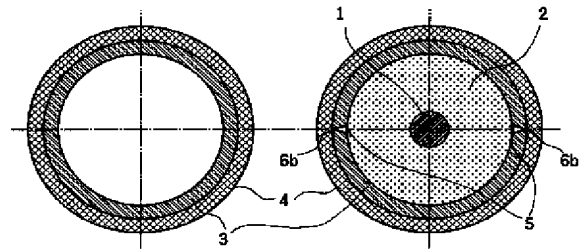
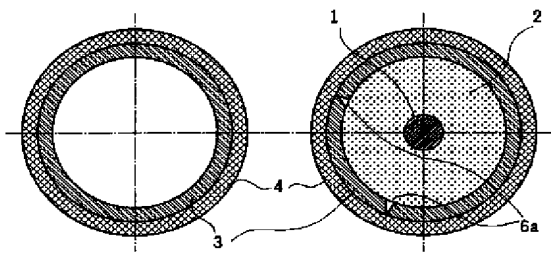


【図3】

【図4】

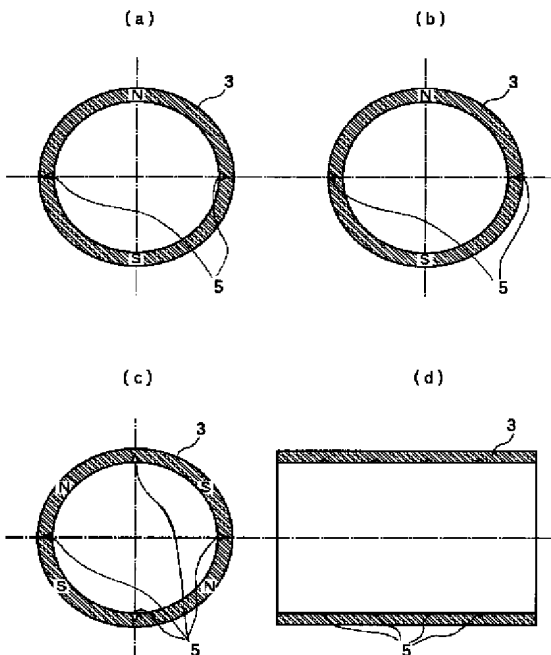
図 3

図 4



【図5】

図 5



PAT-NO: JP411146609A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11146609 A  
TITLE: MANUFACTURE OF PERMANENT MAGNET ROTOR  
PUBN-DATE: May 28, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NARUSE, TOMOHIRO	N/A
HATTORI, TOSHIO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP09305289  
APPL-DATE: November 7, 1997

INT-CL (IPC): H02K015/03 , H02K001/22 , H02K001/27

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress irregular cracks, magnetic flux, and motor performance degradation, by forming a groove on an annular permanent magnet.

**SOLUTION:** In a case that an annular permanent magnet 3 has only two poles of an N-pole and an S-pole, it is possible minimize irregular magnetic flux by forming a groove 5 between the poles. In such a case as to shrink fit an annular retaining member to a holder with a clearance provided at the outer diameter of the permanent magnet and the inner diameter of the annular retaining member, it is better to form a groove 5 at the outer diameter of the permanent magnet in processing. By providing a groove at the annular permanent magnet 3 at a position with minimum irregular magnetic flux even if a crack is generated, it is possible to limit the crack direction of the permanent magnet 3 to a position with little irregular magnetic flux, and suppress motor performance degradation.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO